

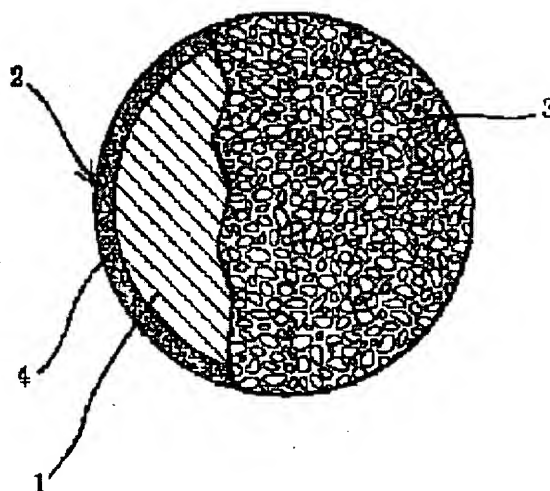
**COMPOSITE PARTICLE MATERIAL HAVING ANTI-BACTERIAL FUNCTION**

**Patent number:** JP11169724  
**Publication date:** 1999-06-29  
**Inventor:** TANAKA MASATO  
**Applicant:** SAN TECHNO:KK  
**Classification:**  
**- international:** B01J35/02; A01N25/28; A01N59/16; A01N59/20;  
A61L2/16; A61L9/01; B01J13/12; B01J20/26;  
B01J20/32; B01J21/06; E04B1/92  
**- european:**  
**Application number:** JP19970348150 19971217  
**Priority number(s):**

**Abstract of JP11169724**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a material having not only an antibacterial function but also deodorization function and easy to be handled.

**SOLUTION:** This composite particle material is a polyacrylic acid sodium salt particle 1 coated with an outer shell layer 2. Titanium dioxide particle 3 is dispersed in the outer shell layer 2 and at the same time a large number of fine pores 4 are formed in the layer. The outer shell layer 2 is made of polystyrene or methyl methacrylate polymer. The polyacrylic acid sodium salt particle 1 contains a metal ion type antibacterial agent, preferably a silver ion type antibacterial agent, a copper ion type antibacterial agent. The agent is enabled to be eluted out of the fine pores 4 of the polyacrylic acid sodium salt particle 1.



---

Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-169724

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月29日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 0 1 J 35/02

B 0 1 J 35/02

J

A 0 1 N 25/28

A 0 1 N 25/28

59/16

59/16

A

Z

59/20

59/20

Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-348150

(22) 出願日

平成9年(1997)12月17日

(71) 出願人 597067644

有限会社サンテクノ

新潟県新潟市青山新町24番地18

(72) 発明者 田中 真人

新潟県新潟市五十嵐中島2丁目22番地2号

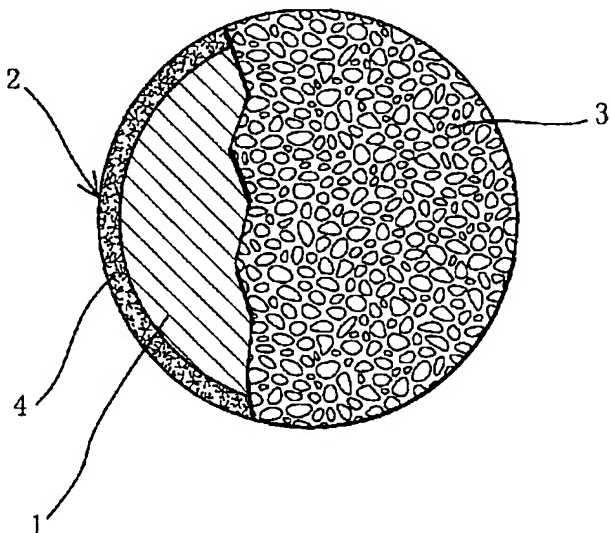
(74) 代理人 弁理士 牛木 護

(54) 【発明の名称】 抗菌作用を有する複合粒子材料

(57) 【要約】

【課題】 抗菌作用だけでなく消臭作用も有し、取扱性の良好な材料を提供する。

【解決手段】 ポリアクリル酸ソーダ粒子1の表面に外殻層2を形成したものである。この外殻層2には二酸化チタン粒子3が分散されているとともに、多数の微細孔4が形成されている。この外殻層2は、ポリスチレンやメタクリル酸メチル重合体などからなる。また、このポリアクリル酸ソーダ粒子1には、金属イオン系抗菌剤、好ましくは銀イオン系抗菌剤、銅イオン系抗菌剤などが含有されている。そして、このポリアクリル酸ソーダ粒子1の微細孔4からイオンとして渗出可能となっている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 金属イオン系抗菌剤を含有する吸水性ポリマーからなる芯物質と、前記芯物質の表面に形成された外殻層とからなり、前記外殻層に酸化チタン粒子を分散したことを特徴とする抗菌作用を有する複合粒子材料。

【請求項2】 前記外殻層が多数の微細孔を有し、該微細孔から前記芯物質の吸水性ポリマーが金属イオン系抗菌剤を放出することを特徴とする請求項1記載の抗菌作用を有する複合粒子材料。

【請求項3】 前記複合粒子材料として吸水性能の異なる2種以上のものを用いたことを特徴とする請求項2記載の抗菌作用を有する複合粒子材料。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、抗菌作用を有する材料に関し、特に抗菌作用だけでなく消臭作用も有し、取扱性の良好な抗菌作用を有する材料に関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】近年、住宅などの建築物では、臭気や衛生面などに対する快適空間の創造が求められてきており、さらに建築物の効率的な利用に伴う機密化やプライバシーの保護など生活空間に対する各種要求が高まってきている。このため建築材はもちろん日用品、寝具類、家庭電気製品など個々の製品に対しても抗菌作用や消臭作用を付与することが行われている。

【0003】このように各種製品に抗菌作用を付与するには、従来は銀、銅、亜鉛などの抗菌性の金属をゼオライト、シリカゲル、あるいはリン酸塩などに担持させた無機系抗菌剤や、あるいは有機リン系化合物などを用いた有機系抗菌剤などが使用されていたが、これらの抗菌剤は、例えばプラスチックに混入した場合には十分な効果を得るためには多量を配合しなければならないという問題点があった。また、その製品の表面側にこれらの抗菌剤の層を設けることも行われているが、この場合には、効果の長期持続性に乏しいという問題点があった。これは、従来の抗菌剤は、有効成分を少しずつ滲出させることにより抗菌作用を発揮するものであるが、自浄機能を有しないので、その抗菌剤の表面に汚れや、細菌類及びバクテリアなどの死骸が堆積して該表面が被覆されると、抗菌効果を十分に発揮できなくなるからである。また、これらの抗菌剤は、消臭作用は有しないため、消臭機能を要求される場合には、別途消臭機能を有する材料を併用しなければならず、工数やコストがかさむという問題点があった。

【0004】そこで、このような従来の抗菌剤における課題を解しうるものとして、二酸化チタン( $\text{TiO}_2$ )などの光触媒が注目されている。これは二酸化チタンなどの半導体に紫外線(近紫外線)を含む光を照射すると、表面の半導体が励起して酸化力の強い正孔を形成

し、空気中の水蒸気や酸素が反応し、 $\text{OH}$ ラジカルや $\text{O}_2^-$ 等の活性酸素など酸化力の強い反応活性種を発生することを利用し、この表面で汚れ、悪臭物質の分解や、細菌類、バクテリアなど殺菌がなされるため、抗菌、消臭、防汚の効果を発揮するというものである。そして、この抗菌、消臭、防汚がなされると、二酸化チタンの表面には一時的に汚れや、悪臭物質、細菌類、バクテリアなどの堆積するが、これらは前述した二酸化チタン自身の強い酸化力によりさらに分解され清浄化される、という自浄機能を有する。

【0005】上述したような二酸化チタンを利用した各種材料として特開平7-60132号公報には、二酸化チタン粒子を無機質粒子の表面に塗布した光触媒体に有機系バインダを混合し、これを対象物表面に吹き付け、あるいは塗布することが開示されている。

【0006】また、特開平8-117596号公報には、二酸化チタン粒子を水あるいは有機溶剤で含浸させ、溶剤系塗料や無機系バインダと共に基材に塗布および加熱して、光触媒層を形成する二酸化チタン粒子の担持方法が開示されている。

【0007】特開平9-948号公報には、アルコール類、ケトン類及びカルボン酸類などの潤滑剤を含有した、酸化チタン粒子の水分散スラリーを活性炭基材に塗布し或いは該スラリー中に該活性炭基材を浸漬し、ついで乾燥する、活性炭基材への酸化チタンの担持方法が開示されている。

【0008】さらに、特開平8-266864号公報には、 $\text{SiO}_2$ を含む無機質繊維で構成されたカーテン本体の表面に二酸化チタンを担持してなるカーテンが開示されている。特開平8-311799号公報には、 $\text{SiO}_2$ を含む無機質繊維で構成された内装シート本体の表面に二酸化チタンを担持してなる内装シートが開示されている。

【0009】しかしながら、これらの二酸化チタンを用いた材料あるいは製品は、光が照射されないと抗菌、消臭、防汚効果が発揮されない点において必ずしも十分なものではなかった。このため、紫外線灯など別途照明装置を付設したりすることが行われているが、日用品、寝具類、家庭電気製品などの用途においては紫外線灯を付設できないことも多いという問題点がある。

【0010】そこで、このような課題を解決するものとして、特開平8-165208号公報には、二酸化チタンとセラミックス系抗菌剤とを併用する技術、すなわち、平均粒子径が $0.3\mu\text{m}$ 以下のセラミックス系抗菌剤と、平均粒子径が $0.2\mu\text{m}$ 以下の二酸化チタンと、表面処理剤、分散剤及び噴射剤からなる防菌、防カビ、防臭用噴霧剤が開示されている。

【0011】しかしながら、特開平8-165208号公報に記載の噴霧剤は、これを対象物表面に噴霧した後は、図2に示すように抗菌性金属を担持したセラミック

ス系抗菌剤12と二酸化チタン13とが対象物表面11の表面に共存することになるため、抗菌性金属が比較的短期間に消費されるため抗菌効果の持続性に乏しいという問題点がある。

【0012】また、図3に示すようにタイルなどの対象物表面21の表面に接着層22を介して二酸化チタン層23を形成し、さらにその表面に抗菌性金属化合物24を分散させることも行われているが、やはり抗菌性金属が比較的短期間に消費されるため抗菌効果の持続性に乏しいという問題点がある。さらに、抗菌性金属化合物24の分散量を増やすと二酸化チタン層23が該抗菌性金属化合物24で覆われることになるため、光に対する感度が低下するという問題点も生じる。さらに、このような抗菌層を有する製品は、その製造に際し製品の表面に二酸化チタン層23を形成する工程と、その表面に抗菌性金属化合物24を分散させる工程とが必要であるため、製造効率が悪いという問題点がある。

【0013】本発明は、上記課題に基づいてなされたものであり、抗菌作用だけでなく消臭作用も有し、取扱性の良好な材料を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的に鑑み鋭意研究の結果、本発明者は、ポリアクリル酸ソーダなどの吸水性ポリマーを芯物質とし、その表面に二酸化チタンを分散した外殻層をポリスチレンなどにより形成してマイクロカプセルとし、この芯物質である吸水性ポリマーに水分とともに金属イオン系抗菌剤を吸収させたものは、べたつきなどのない滑性のある粉末状であり、塗料などへの配合にも好適で取扱性が良好であり、塗料や樹脂バインダなどにも容易に混合することができ、これにより内装材や各種ケースなどの表面や内側に設けることを見出した。また、本発明者は、この複合粒子材料では、吸水性ポリマーに吸収させた金属イオン系抗菌剤が少しずつ滲出するので、その効果を長く持続させることが可能であり、しかも表面の外殻層に二酸化チタンを分散させているので、光の照射時においてはこの二酸化チタンが強力な酸化・還元力を発揮するので、前述した金属イオン系抗菌剤による抗菌性をさらに高めることができる。また、二酸化チタンにより消臭、防汚効果も発揮されることを見出した。さらに、吸水性ポリマーのマイクロカプセルの外殻の厚さや微細孔による空孔の割合を調整したり、芯物質である吸水性ポリマーの吸水性能を異ならせることにより、水分の放湿出と吸湿による呼吸機能を付与することができ、これにより金属イオン系抗菌剤による抗菌性能を調整することができるばかりか、調湿機能を付与することができることを見出した。これらに基づき本発明に想到した。

【0015】すなわち、本発明の請求項1の抗菌作用を有する複合粒子材料は、金属イオン系抗菌剤を含有する吸水性ポリマーからなる芯物質と、前記芯物質の表面に

形成された外殻層とからなり前記外殻層に酸化チタン粒子を分散したものである。

【0016】また、請求項2の抗菌作用を有する複合粒子材料は、前記外殻層が多数の微細孔を有し、該微細孔から前記芯物質の吸水性ポリマーが金属イオン系抗菌剤を放出するものである。

【0017】さらに、請求項3の抗菌作用を有する複合粒子材料は、前記複合粒子材料として吸水性能の異なる2種以上のものを用いたものである。

【0018】以下、本発明の抗菌作用を有する複合粒子材料について詳細に説明する。本発明において使用する吸水性ポリマーとは、高い吸水性を有するため、水分などを吸収する用途に使用されているものであり、一般の高分子化合物などわずかに吸水性を有する程度のものは含まない。このような吸水性ポリマーとしては、ポリアクリル酸ソーダを用いることができる。上記ポリアクリル酸ソーダは、基本的にはアクリル酸ソーダを重合して得られるものであるが、その吸水特性を損なわない範囲内でアクリル酸ソーダと重合可能な他の単量体と共重合したり、ポリアクリル酸ソーダに少量の他の成分をブレンドしたものでよく、その重合度（分子量）や構造などにより異なる吸水性能を有する。なお、ここで吸水性能とは、吸湿・放湿量、吸水速度、吸水感度などを意味する。上述したようなポリアクリル酸ソーダの市販品としては、住友化学工業（株）製「アクアキープ」（商品名）、「US40-G」（商品名）などがある。

【0019】上述したような吸水性ポリマーを用いた本発明の複合粒子材料は、図1に示すように芯物質であるポリアクリル酸ソーダ粒子1の表面に外殻層2を形成したものであり、この外殻層2の表面側には二酸化チタン粒子3が分散されているとともに、多数の微細孔4が形成されている。この外殻層2を形成するための樹脂あるいはワックスとしては特に制限はなく、ポリスチレンやメタクリル酸メチル重合体などを用いることができる。特にポリスチレンが好ましい。そして、このポリアクリル酸ソーダ粒子1には、金属イオン系抗菌剤、好ましくは銀イオン系抗菌剤、銅イオン系抗菌剤などが含有されており、このポリアクリル酸ソーダ粒子1の微細孔4からイオンとして滲出可能となっている。上述したような金属イオン系抗菌剤としては、（株）日鉦製「ホロンキラールALCO」及び「ホロンキラールAC37-1C」、品川燃料（株）製「ゼオミック」などを用いることができる。

【0020】上述したような本発明の複合粒子材料は、いわゆる液中乾燥法を応用することにより製造することができる。この液中乾燥法は、以下のようにして行う。まず、外殻層2となるポリスチレンをジクロロメタンなどの揮発性溶剤に溶解してポリスチレン溶液を調製する。このポリスチレン溶液の濃度は、ポリスチレン+溶媒の合計を100重量%として5～20重量%であるの

が好ましい。ポリスチレンが5重量%未満では形成される外殻層2が薄くなり過ぎ完全な外殻層2を形成するの困難となる一方、20重量%を超えると濃度が高くなりすぎて、溶液の不均一が生じやすく、得られる複合粒子材料の均質性が低下する。

【0021】次にこのポリスチレン溶液に二酸化チタン粒子3を添加して均一に分散させ、水中油(W/O)分散系とする。上記二酸化チタン粒子3の粒子径(平均粒径)は、特に制限はないが0.01~1 $\mu$ mのアナターゼ及びルチルの結晶形態のものを用いることができる。平均粒径が1 $\mu$ mを超えると、光触媒としての活性が劣るばかりか、ポリスチレン溶液への分散性が低下する。また、二酸化チタン粒子3の量は、ポリスチレン100重量部に対して1.0~3.0重量部とするのが望ましい。二酸化チタン粒子3の量が1.0重量部未満では、複合粒子材料を多量に用いなければ十分な抗菌、消臭、防汚効果が得られない一方、3.0重量部を超えるとそれ以上の効果の向上が得られないばかりか外殻層2に対して過剰となる。なお、この二酸化チタン粒子3を分散させる場合には、油溶性界面活性剤(例えば、和光純薬(株)製、スパン80)を適量添加することができる。

【0022】一方、これとは別にポリアクリル酸ソーダ粒子に金属イオン系抗菌剤を含有させておく。この金属イオン系抗菌剤の含有量(金属イオン換算)は、ポリアクリル酸ソーダ100重量部に対して、2.0~10.0重量部であるのが好ましい。金属イオン系抗菌剤の含有量が2.0重量部未満では、金属イオン系抗菌剤による抗菌性の持続期間が十分でない一方、10.0重量部を超えるとポリアクリル酸ソーダへの吸収が困難となる。

【0023】そして、二酸化チタン粒子3を分散させたポリスチレン溶液に、この金属イオン系抗菌剤を含有させたポリアクリル酸ソーダ粒子を分散させて、ポリアクリル酸ソーダ粒子の表面に、該溶液による被膜を形成する。その後、このポリアクリル酸ソーダをポリスチレン溶液から取り出して、これを水中に投入して攪拌し、W/O/W分散系とする。この液中には安定化のためにポリビニルアルコールなどの水溶性ポリマーを0.5重量%程度溶解しておくのが好ましい。このように表面側に二酸化チタン粒子3を分散したポリスチレン溶液による塗膜を形成したポリアクリル酸ソーダ粒子を水に投入すると、塗膜から溶剤であるジクロロメタンのみが除去され、このジクロロメタンの除去された箇所が微細孔4となり図1に示すようなマイクロカプセルを得ることができる。

【0024】上述したような複合粒子材料は、その製造条件を調整することにより種々の呼吸機能、すなわち水分の吸湿・放湿機能を付与することができる。例えば、ポリスチレン溶液の濃度を低いものとすれば、外殻層2が薄く形成されるとともに微細孔4が多く形成されるこ

とになる。したがって、濃度の異なる2種類のポリスチレン溶液によりそれぞれ複合粒子材料を製造すれば、ポリスチレン溶液の濃度の低い方は外殻層2が薄く微細孔4の割合が多いもの(第1の複合粒子材料)となり、ポリスチレン溶液の高い方は外殻層2が厚く微細孔4の割合が少ないもの(第2の複合粒子材料)となる。このため、第1の複合粒子材料は、第2の複合粒子材料と比べて迅速に水分を吸湿・放湿することができるとともに、湿度に対する感度が高いものとなり、より低い湿度で吸湿・放湿が行われる。このようにこれらの複合粒子材料の吸水性能を異ならせることにより、金属イオン系抗菌剤の渗出速度を調整することができる。また、これら吸水性能の異なる複合粒子材料を組み合わせることにより湿度調整も可能となる。

【0025】なお、微細孔4の大きさや割合は、ポリスチレン溶液の濃度に限らず、ポリスチレン溶液に浸漬した後にポリアクリル酸ソーダ粒子1を浸漬する水の温度を変えて溶剤であるジクロロメタンの揮発速度を調整することにより変えることもできる。また、外殻層2を構成する樹脂成分を異なるものとするにより、異なる吸水性能のマイクロカプセルとすることもできる。

【0026】このようにして得られる複合粒子材料の粒径は、基本的には使用するポリアクリル酸ソーダ粒子に依存するものであるが、一般に10 $\mu$ m~1mm、好ましくは100~1000 $\mu$ mである。また、微細孔4の大きさはその製造条件にもよるが0.01~0.09 $\mu$ m程度である。

【0027】上述したようにして得られる複合粒子材料は、ポリアクリル酸ソーダ粒子1を芯物質として、このポリアクリル酸ソーダ粒子1に水分とともに金属イオン系抗菌剤を含有させているので、微細孔4を介してたえず水分の吸湿・放湿が行われている。このため、微細孔4から金属イオン系抗菌剤が少しずつ滲出することになり、抗菌機能を長期間にわたり発揮することができる。この金属イオン系抗菌剤による抗菌機能は、夜間などの光(紫外線)の不足した環境において重要である。そして、太陽光や照明などの光がこの複合粒子材料に照射すると、表面の二酸化チタン粒子3が励起して酸化力の強い正孔を形成し、空気中の水蒸気や酸素が反応し、OHラジカルや $O_2^-$ 等の活性酸素など酸化力の強い反応活性種を発生し、この表面で細菌類、バクテリアなど殺菌がなされる。これによりさらに強力な抗菌機能を発揮することができる。また、汚れや悪臭物質の分解もなされるので、消臭、防汚機能も発揮される。このように抗菌、消臭、防汚がなされると、複合粒子材料の表面には、汚れや、悪臭物質、細菌類、バクテリアなどが一時的に堆積するが、これらは二酸化チタン自身の強い酸化・還元力により、最終的には二酸化炭素、水、酸素などに分解されるため複合粒子材料の表面は清浄化される。これにより、抗菌、消臭、防汚機能が低下することがな

いようになっている。

【0028】さらに、本発明の複合粒子材料は、ポリアクリル酸ソーダ粒子1を芯物質としているので、湿度調整機能を発揮することができるという利点を有する。具体的にはポリアクリル酸ソーダ粒子1は、湿度30～80%RH、一般的には50～60%RHの範囲内に感度を有し、湿度がこの範囲内の所定の値よりも高ければ雰囲気中の湿度を水分として吸収し、これよりも低ければ吸収した水分を放出して湿度を調節しようとする。また、その吸水量は、一般に複合粒子材料ポリアクリル酸ソーダ粒子1の重量の2～10倍である。したがって、理論的には1cm<sup>2</sup>当たり1gの割合で複合粒子材料を分散させれば、1m<sup>2</sup>では約20～100kgの水分を吸収することが可能である。このように本発明の複合粒子材料は、吸水性ポリマーによる吸湿性により低湿状態を維持することができるので、この点においても衛生的である。

【0029】上述したように本発明の複合粒子材料は、金属イオン系抗菌剤を含有するポリアクリル酸ソーダ粒子1の表面に多数の微細孔4を有する二酸化チタン粒子3を分散した外殻層2を形成したものである。夜間においては金属イオン系抗菌剤が抗菌機能を発揮し、また、太陽光や照明などの光がこの複合粒子材料に照射すると、二酸化チタン粒子3が励起して酸化力の強い正孔を形成し、空気中の水蒸気や酸素が反応し、OHラジカルやO<sub>2</sub><sup>-</sup>等の活性酸素など酸化力の強い反応活性種を発生し、この表面で汚れ、悪臭物質の分解や、細菌類、バクテリアなど殺菌がなされる。これにより抗菌機能のみならず、消臭、防汚機能も発揮することができる。さらに、金属イオン系抗菌剤及び二酸化チタンの作用により抗菌、消臭、防汚がなされると、複合粒子材料の表面には、汚れや、悪臭物質、細菌類、バクテリアなどが堆積するが、これらは二酸化チタン自身の強い酸化力により、さらに分解され、この複合粒子材料の表面が清浄化されるため、その抗菌、消臭、防汚機能がこれにより低下することがないようになっている。しかも、この複合粒子材料は、いわゆるマイクロカプセルであるので、表面滑性を有するのでその取扱性が良好で、他の材料、例えば接着剤や塗料などに任意の割合で配合することにより、各種素材の表面に固定化したり内部に混入することができる。例えば、複合粒子材料を接着剤や塗料などに混合し、ガラス、プラスチック、紙、木材、繊維質材などからなる所望とする処理対象物に、塗布するかあるいはスプレーすればよい。具体的には、内装材、陳列ケースの表面に塗布したり、あるいはカーテン、じゅうたんなどの室内装飾品の繊維に担持させたり、サーキュレータや空調機などの循環機のフィルタに担持させることができる。また、壁紙などの場合には、紙の原料にあらかじめ複合粒子材料を混合して抄造すればよい。なお、塗料などに配合する場合には、油性塗料、水性塗料い

れとすることもできるが、油性塗料の場合の溶剤としてはポリスチレンなどの外殻層を溶解しないものである必要がある。また、水性塗料の場合には、吸水性ポリマーが水分を吸収しないように、混合後直ちに塗布する必要があり、塗布後は十分に乾燥させるのが好ましい。

【0030】以上、本発明の抗菌作用を有する複合粒子材料について説明してきたが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の思想を逸脱しない範囲で種々の変形実施が可能である。例えば、使用する吸水性ポリマーとしては、ポリアクリル酸ソーダに限らず、高吸水性を有するものであれば種々のものを用いることができる。なお、本発明中において酸化チタン粒子とは、二酸化チタンに限るものではなく、二酸化チタンに貴金属類あるいはその塩を担持させたものも含む。

#### 【0031】

【実施例】本発明を以下の具体的実施例に基づきより詳細に説明する。

##### 実施例1

ポリスチレン43.25gをジクロロメタン300mlに溶解してポリスチレン溶液を調整した。このポリスチレン溶液30mlに平均粒径0.05μmの二酸化チタン(TiO<sub>2</sub>)0.5gと、油溶性界面活性剤(和光純薬(株)製「スパン80」)0.038g(0.01重量%)を添加して攪拌した。

【0032】一方、あらかじめ平均粒径15.0μmのポリアクリル酸ソーダ(住友化学(株)製「スミカゲル」)0.05gに対して銀系抗菌剤(日鉱(株)製「ボロンキラールALCO」)の溶液20ml(銀系抗菌剤換算で2.1重量%)を吸収させておいた。

【0033】そして、前述したポリスチレン溶液にこのポリアクリル酸ソーダを添加し、W/O分散系としてホモジナイザーを用いて4000rpmで十分に混合攪拌し、表面に二酸化チタン粒子が分散したポリスチレン被膜を形成した。続いてこの溶液に、水300mlにポリビニルアルコール(PVA)1.58gを溶解したPVA溶液を添加し、W/O/W分散系として30℃、250～300rpmで3時間攪拌してポリスチレン被膜中のジクロロメタンを除去して微細孔を形成し、平均粒径50μmの複合粒子材料を製造した。

【0034】このようにして得られた複合粒子材料を、顕微鏡により観察したところ、二酸化チタン粒子が表面のポリスチレン被膜に均一にしかも多量に分散しており、ポリアクリル酸ソーダに認められるべたつきなどのない滑性のある粉末状であり、塗料などへの配合にも好適で取扱性が良好であった。

#### 【0035】

【発明の効果】本発明の請求項1の複合粒子材料は、金属イオン系抗菌剤を含有する吸水性ポリマーからなる芯物質と、前記芯物質の表面に形成された外殻層とからなり、前記外殻層に酸化チタン粒子を分散したものである。

ので、金属イオン系抗菌剤が少しずつ滲出することになり、抗菌機能を長期間にわたり発揮することができる。また、太陽光や照明などの光がこの複合粒子材料に照射すると、この表面で細菌類、バクテリアなど殺菌がなされ、これによりさらに強力な抗菌機能を発揮することができる。また、汚れや悪臭物質の分解もなされるので、消臭、防汚機能も発揮される。その上、酸化チタン自身の強い酸化・還元力により複合粒子材料の表面は清浄化され、抗菌、消臭、防汚機能が低下することがない。さらに、この複合粒子材料は、べたつきなどのない滑性のある粉末状であるので、塗料などへの配合にも好適で取扱性が良好であり、塗料や樹脂バインダなどにも容易に混合することができる。

【0036】また、請求項2の複合粒子材料は、前記外殻層が多数の微細孔を有し、該微細孔から前記芯物質の吸水性ポリマーが金属イオン系抗菌剤を放出するものである。この微細孔の径や空孔の割合を調整することにより、金属イオン系抗菌剤の滲出を調整することができ

る。

【0037】さらに、請求項3の複合粒子材料は、前記複合粒子材料として吸水性能の異なる2種以上のものを用いたものである。さらに調湿機能を付与することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の湿度調整材を構成する複合粒子材料を示す断面図である。

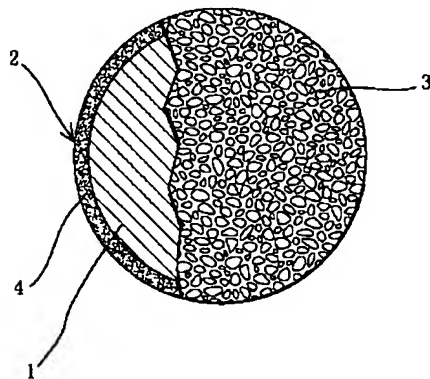
【図2】従来の抗菌作用を有する被覆層の一例を示す概略図である。

【図3】従来の抗菌作用を有する被覆層の他の例を示す概略図である。

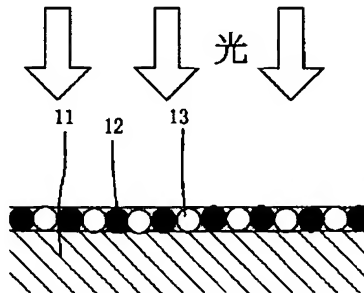
#### 【符号の説明】

- 1 ポリアクリル酸ソーダ粒子（芯物質）
- 2 外殻層
- 3 二酸化チタン粒子
- 4 微細孔

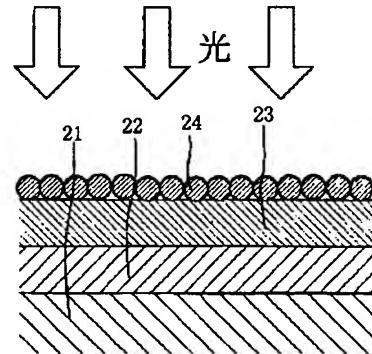
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

A 6 1 L 2/16  
9/01  
B 0 1 J 13/12  
20/26  
20/32  
21/06  
E 0 4 B 1/92  
// C 0 8 K 9/10  
C 0 9 D 7/12

A 6 1 L 2/16 A  
9/01 B  
B 0 1 J 20/26 Z  
20/32 A  
21/06 A  
E 0 4 B 1/92  
C 0 8 K 9/10  
C 0 9 D 7/12 Z  
B 0 1 J 13/02 J